

# **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR SISTEM KENDALI MOTOR LISTRIK BERBASIS SOFTWARE SIMULATOR TEKNIK KONTROL LISTRIK PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DI SMK**

Rini Safitri<sup>1)</sup> Mustari Lamada<sup>2)</sup> Anas Arfandi<sup>3)</sup>

<sup>2)</sup> Dosen PPs Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Makassar

<sup>3)</sup> Dosen PPs Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Makassar

## **ABSTRAK**

RINI SAFITRI. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar Sistem Kendali Motor Listrik Berbasis Software Simulator Teknik Kontrol Listrik pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK*. (Dibimbing oleh Mustari Lamada dan Anas Arfandi).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik yang valid, praktis dan efektif. Bahan ajar yang dihasilkan meliputi: (1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP); (2) *video* tutorial; (3) buku panduan; (4) *Jobsheet*; dan (5) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*.

Prosedur pengujian dalam penelitian ini melalui 3 tahapan yaitu validasi ahli, uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Subjek penelitian ini adalah pendidik dan peserta didik kelas XI TIPTL di SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo. Teknik pengumpulan data yang digunakan antara lain wawancara, pengamatan, penyebaran angket, pemberian tes dan dokumentasi. Teknik analisis data mencakup analisis kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan setelah dilakukan validasi dinyatakan valid dan layak digunakan. Berdasarkan hasil uji coba terbatas diperoleh persentase 90,00% dan uji coba lapangan sebesar 92,10% sehingga dapat dikategorikan sangat praktis digunakan oleh peserta didik. Berdasarkan hasil tes belajar diperoleh 92% peserta didik dinyatakan lulus sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar sangat efektif. Bahan ajar yang dikembangkan memenuhi syarat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan sehingga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: bahan ajar, efektif, praktis, *software* ECTS, valid

## ABSTRACT

RINI SAFITRI. 2019. *Development of Teaching Material of Electrical Motor Control System based on Software Electrical Control Techniques Simulator in Electrical Motor Installation Subject at Secondary Vocational School* (supervised by Mustari Lamada and Anas Arfandi).

The study aims at obtaining teaching materials of electrical motor control system based on Software Electrical Control Techniques Simulator which is valid, practical and effective. The teaching materials obtained consist of: (1) lesson plan, (2) tutorial video, (3) manual book, (4) jobsheet, and (5) student's worksheet. The study is development research which employs ADDIE model conducted in 5 steps, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation.

The test procedures in this study were conducted in 3 stages, namely expert validation, limited test and field test. The research subjects were the teachers and students of grade XI TIPTL at SMKN 3 Soppeng and SMKN 5 Wajo. Data collection techniques employed interview, observation, questionnaire dissemination, test and documentation. Data were analyzed using descriptive data analysis which covered analysis of validity, practicality and effectiveness.

The results of the study reveal that the teaching materials developed after conducted validation was stated as valid and feasible to be applied. The result of limited test obtains 90,00% and the field test is 92,10%, it is categorized as very practical to be applied by the students. The result of learning test obtains 92% of the students are stated as pass, the conclusion is the use of teaching material is very effective. The overall result can be concluded that the teaching material developed had met the requirement of validity, practicality and effectiveness, it is feasible to be applied in the learning process.

Keywords: *teaching materials, effective, practical, EKTS software, valid*

## PENDAHULUAN

Persaingan ekonomi antarnegara ASEAN semakin terbuka di era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA). Hal ini merupakan sebuah peluang yang baik bagi Indonesia dalam pengembangan berbagai kualitas yang terkait dengan perekonomian. Akan tetapi, pada kenyataannya justru memberikan dampak negatif terhadap kondisi ketenagakerjaan karena kualitas tenaga kerja di Indonesia belum bisa bersaing dengan kualitas tenaga kerja negara lain sehingga angka pengangguran semakin meningkat.

Menurut Indeks Pembangunan Manusia (*Human Development Index*) yang dirilis oleh UNDP pada tahun 2016, Indonesia berada pada ranking 113 atau level menengah ke bawah dari segi sumber daya manusia (Noveria, 2018). Sedangkan menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) yang dimuat di Detik Finance, jumlah pengangguran di Indonesia sampai Februari 2018 mencapai 6,87 juta orang dari 133,94 juta orang angkatan kerja dan tingkat pengangguran terbuka (TPT) turun menjadi 5,13% dalam satu tahun terakhir (Kusuma, 2018). Berdasarkan tingkat pendidikan, TPT tertinggi menurut data BPS Februari 2018 adalah lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan persentase sebesar 8,92% .

Berdasarkan data TPT BPS tersebut, maka tujuan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan belum terpenuhi. Hal ini bertentangan dengan penjelasan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) Nomor 20 Tahun 2003 pasal 3 tentang tujuan pendidikan nasional pasal 15 bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Pendidikan kejuruan khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) mengutamakan pengembangan kemampuan dan penyiapan peserta didik untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu, memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sifat profesional.

Pendidikan kejuruan khususnya Sekolah Menengah Kejuruan diharapkan mampu mempersiapkan seseorang atau peserta didik untuk bekerja sesuai dengan keterampilan yang dimiliki dan mampu mencetak SDM yang berkualitas dan bermoral yang dipersiapkan untuk terlibat dan berkiprah dalam kancah globalisasi serta berdasarkan kebutuhan nyata pasar kerja. Peran dunia usaha dan dunia industri sangat diperlukan dalam mewujudkan hal tersebut, sehingga program pendidikan kejuruan sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, model pembelajaran harus berorientasi dunia kerja nyata dan relevansi kompetensi lulusan disesuaikan dengan industri sehingga lulusan yang dihasilkan pun harus bisa siap kerja dan siap pakai oleh dunia industri (Arfandi, 2013).

Sekolah Menengah Kejuruan memiliki peranan yang sangat besar dalam peningkatan sumber daya manusia. Kualitas pendidikan sangat erat kaitannya dengan kualitas proses pembelajaran yang dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain: pendidik, peserta didik, sarana dan prasarana, kurikulum administrasi serta penerapan model dan metode dalam pembelajaran. Target pencapaian pelaksanaan proses belajar mengajar di Sekolah Menengah Kejuruan bukan hanya semata-mata pada penyampaian materi pembelajaran melainkan ketuntasan belajar peserta didik terhadap materi tersebut. Ketuntasan belajar menunjukkan bagaimana kemajuan peserta didik dalam penguasaan seluruh materi pelajaran selama pembelajaran.

Berdasarkan kurikulum 2013 ketuntasan belajar peserta didik dapat diukur dari 3 ranah yaitu afektif (sikap), kognitif (pengetahuan) dan psikomotorik (keterampilan). Ghufro dan Risnawita (2013) mengemukakan bahwa terdapat tiga komponen dalam proses pembelajaran yaitu: (1) aspek kognitif; (2) aspek afektif; dan (3) aspek psikomotorik. Dale (Arsyad, 2017) menjelaskan bahwa hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung (konkret), kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan sampai kepada lambang verbal (abstrak). Menurut Dale, semakin konkret peserta didik dalam belajar maka semakin banyak pengalaman yang diperoleh. Sebaliknya, semakin abstrak peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran maka semakin sedikit pengalaman yang diperolehnya. Namun secara realita, pengalaman langsung dalam proses pembelajaran sangat sulit didapatkan dikarenakan tidak

semua alat dan bahan pelajaran tersedia dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan pengembangan bahan ajar selain buku teks yang dapat memberikan gambaran materi dalam proses pembelajaran.

Penentuan bahan ajar yang digunakan harus disesuaikan dengan tujuan kompetensi dan materi pembelajaran yang akan disajikan. Bahan ajar yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan gambaran kompetensi baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan serta memiliki daya tarik tersendiri bagi peserta pendidik, terutama bagi peserta pendidik SMK yang lebih banyak melakukan praktik saat proses pembelajaran. Pengembangan bahan ajar bukan hanya berfungsi membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran, tetapi juga memberikan pengetahuan dan keterampilan serta gambaran nyata mengenai proses kerja maupun kinerja suatu alat ataupun sistem.

Salah satu mata pelajaran pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik berdasarkan kurikulum 2013 adalah Instalasi Motor Listrik yang terdiri dari beberapa kompetensi dasar yaitu sistem kendali elektromagnetik, penerapan PLC dan penerapan *Smart Relay*. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada salah satu Sekolah Menengah Kejuruan diperoleh data bahwa hasil belajar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik berada di bawah standar rata-rata kriteria ketuntasan minimal untuk mata diklat produktif yaitu 78,00.

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya, memperlihatkan bahwa pendidik masih mendominasi dalam proses pembelajaran. Materi pembelajaran dijelaskan dengan metode konvensional. Khusus untuk materi menerapkan berbagai sistem kendali motor, pendidik masih memberikan gambar rangkaian kontrol rangkaian daya untuk tiap sistem kendali motor listrik kepada peserta didik sehingga peserta didik kurang mampu untuk merancang sistem kendali motor sesuai dengan prinsip kerja yang diharapkan. Di samping itu, keterbatasan alat dan bahan praktikum pada laboratorium menyebabkan pelaksanaan praktikum untuk sistem kendali motor dilakukan secara berkelompok dan hanya terlaksana 3-5 percobaan saja sehingga peserta didik kurang memahami prinsip kerja sistem kendali motor yang belum pernah dipraktikkan dan terdapat beberapa peserta didik yang tidak dapat membuat rangkaian. Dengan 3-5 percobaan yang terlaksana menyebabkan kompetensi yang dimiliki peserta didik rendah. Oleh karena itu, perlu adanya alat bantu pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam mensimulasikan rangkaian yang akan dikerjakan sehingga peserta didik dapat lebih tertarik untuk belajar memahami pelajaran lebih cepat mendalam (Hastuti, dkk, 2017).

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran bahan ajar semakin beragam. Salah satu media dalam pembelajaran adalah menggunakan perangkat lunak (*software*). Khusus untuk mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan kompetensi dasar menerapkan dan mengoperasikan instalasi motor listrik berbagai kendali serta mengevaluasi rangkaian kendali elektromagnetik, *software* yang dapat digunakan sebagai media alternatif adalah *Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS) atau Simulator Teknik Kontrol Listrik.

EKTS merupakan sebuah perangkat lunak (*software*) yang dapat mensimulasikan cara kerja suatu sistem pengendali elektromagnetik. Penggunaan *software* EKTS tidak rumit, komponen-komponen dilengkapi dengan simbol-simbol gambar pada bagian *library*. Rangkaian pengendali yang telah dirangkai dapat dijalankan dan diamati sehingga peserta didik dapat berlatih dalam membuat, menjalankan, dan menganalisa rangkaian pengendali. Di samping membuat rangkaian kontrol, peserta didik juga dapat membuat rangkaian daya dari sistem kendali sehingga dapat melakukan pengecekan apakah motor berjalan sesuai dengan prinsip kerja pengasutan sistem kendali yang diinginkan. Penggunaan *software* EKTS diharapkan dapat membantu peserta didik untuk lebih memperdalam pemahaman tentang

menyajikan gambar (rancangan) pemasangan komponen sirkit motor dan melakukan evaluasi gambar rangkaian sistem kendali motor listrik.

Penggunaan EKTS diharapkan juga mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik dan keaktifan peserta didik dalam kompetensi dasar menerapkan dan mengoperasikan instalasi motor listrik berbagai kendali serta mengevaluasi rangkaian kendali elektromagnetik sehingga mampu menciptakan kreatifitas dalam merencanakan serta mengevaluasi gambar berbagai sistem kendali motor listrik sesuai dengan kebutuhan khususnya di dunia industri. Di samping itu, dengan menggunakan software EKTS diharapkan pendidik lebih mudah dalam menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi. Oleh karena itu peneliti ingin mengembangkan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK.

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian pengembangan ini, maka yang menjadi rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah hasil pengembangan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK memenuhi kriteria kevalidan?
2. Apakah hasil pengembangan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK memenuhi kriteria kepraktisan?
3. Apakah hasil pengembangan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK memenuhi kriteria keefektifan?

Adapun tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan hasil pengembangan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK memenuhi kriteria kevalidan.
2. Menganalisis kepraktisan hasil pengembangan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK.
3. Mengevaluasi keefektifan hasil pengembangan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK.

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Manfaat teoritis

Memperoleh pengalaman belajar secara nyata aplikatif dalam meningkatkan keaktifan kreatifitas peserta didik serta hasil belajar khususnya materi sistem kendali motor listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan menggunakan *software* EKTS .

#### 2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini mencakup manfaat bagi siswa, guru serta pengguna lainnya yang berkepentingan.

- a. Bagi Sekolah, sebagai bahan masukan kepada pimpinan dalam perumusan pengembangan serta peningkatan kualitas lulusan.
- b. Bagi Pendidik, sebagai bahan masukan dalam melakukan pengembangan bahan ajar instalasi motor listrik.
- c. Bagi peserta didik, sebagai bahan acuan dalam meningkatkan kreatifitas, keterampilan kompetensi keahlian yang sesuai dengan permintaan pasar/ dunia usaha dunia industri (DUDI).
- d. Bagi peneliti, sebagai bahan kajian perbaikan pembelajaran di masa yang akan datang yang dapat menghasilkan bahan ajar yang valid, praktis efektif di SMK.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan suatu produk baik memperbaiki produk yang telah ada atau menciptakan produk yang baru (Sugiyono, 2017). Adapun model desain pengembangan yang akan digunakan adalah model pengembangan ADDIE yaitu: *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Model ini disusun secara terprogram dengan urutan kegiatan yang sistematis sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Tahapan dalam model ini mudah dipahami dan diimplementasikan untuk mengembangkan produk pengembangan seperti buku ajar, bahan ajar, modul pembelajaran, video pembelajaran, multimedia dan lain-lain (Tegeh, dkk, 2014). Setiap tahapan pada model ADDIE dilakukan evaluasi dalam aktivitas pengembangan yang memberikan dampak positif terhadap kualitas produk pengembangan sehingga dapat meminimalisir tingkat kesalahan atau kekurangan produk.

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 3 Soppeng yang beralamat di Jalan H. A. Mahmud Cangadi Kelurahan Galung Kec. Liliriaja Kab. Soppeng dan di SMK Negeri 5 Wajo yang beralamat di Jalan Perintis No. 2 Paria Kec. Majauleng Kab. Wajo yang dilakukan pada bulan Juli 2018 sampai Januari 2019. Objek penelitian ini adalah bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Subjek penelitian ini adalah pendidik pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dan peserta didik Kelas XI Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo Tahun Ajaran 2018/2019. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, pengamatan, penyebaran angket, pemberian tes dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan adalah analisis kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk sesuai dengan tujuan instrumen penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) yang dilaksanakan pada bulan Juli 2018 sampai dengan Januari 2019. Penelitian dilakukan pada mata pelajaran instalasi motor listrik dengan tujuan mengembangkan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik. Penelitian dan pengembangan bahan ajar ini dilakukan di SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo. Bahan ajar yang dikembangkan yaitu *video tutorial*, buku panduan penggunaan *software* EKTS, lembar kerja peserta didik (LKPD), *jobsheet* dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Bahan ajar yang telah dibuat divalidasi oleh dua orang validator dan diujicobakan kepada pendidik dan peserta didik. Berdasarkan hasil validasi dan ujicoba terbatas dilakukan perbaikan. Responden dalam penelitian ini adalah pendidik berjumlah dua orang dan peserta didik kelas XI TITL berjumlah 60 orang yang terdiri dari 10 orang pada uji coba terbatas dan 50 orang pada uji coba lapangan.

#### 1. Kelayakan Bahan Ajar

Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahapan yaitu analisis (*Analysis*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*) dan evaluasi (*Evaluation*). Tahapan-tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tahap analisis, berdasarkan hasil wawancara didapatkan bahwa ketersediaan bahan ajar belum memadai sehingga guru produktif membutuhkan bahan ajar yang dapat memotivasi peserta didik dalam proses pembelajaran terutama bahan ajar berbasis

pendekatan *saintifik* pada kurikulum 2013 revisi. Di samping itu, ketersediaan bahan dan peralatan untuk sistem kendali motor listrik masih sangat minim sehingga dalam melakukan praktikum terbatas pada beberapa rangkaian percobaan. Peserta didik menginginkan multimedia pembelajaran interaktif dan menarik sehingga peserta didik dapat berinteraksi langsung dengan multimedia pembelajaran tersebut dan dapat belajar mandiri baik di sekolah maupun di rumah, dapat membangun konsep pemahaman peserta didik tentang materi tersebut serta dapat menambah keterampilan.

- b. Tahap desain bertujuan untuk menyiapkan dan merancang bahan ajar meliputi video tutorial, buku panduan software EKTS, LKPD, jobsheet dan RPP dengan langkah-langkah yaitu : (1) merumuskan tujuan pembelajaran; (2) menentukan strategi dan model pembelajaran; (3) penyusunan desain bahan ajar, pemilihan media dan pemilihan format; dan (4) rancangan bahan ajar.
- c. Tahap pengembangan meliputi kegiatan membuat atau memodifikasi bahan ajar dengan langkah mengembangkan bahan ajar yang ditampilkan dalam media power point dan melakukan validasi ahli oleh dua orang validator dengan hasil sebagai berikut : (1) validasi media dari aspek kualitas media, penggunaan bahasa dan layout media diperoleh 84,17% berada pada kategori cukup valid; (2) validasi ahli materi dari aspek kualitas materi dan bahasa diperoleh 92,50% berada pada kategori sangat valid; (3) validasi bahan ajar dari aspek penjabaran konsep, karakteristik subkonsep, bahasa, konstruksi dan soal-soal diperoleh 82,92% berada pada kategori cukup valid; (4) validasi buku panduan dari aspek format, isi dan bahasa diperoleh 88,54% berada pada kategori sangat valid; (5) validasi Jobsheet dari aspek petunjuk, cakupan dan bahasa diperoleh 85,42% berada pada kategori sangat valid; (6) validasi RPP dari aspek tujuan, materi, bahasa, sarana dan alat bantu pelajaran, metode dan kegiatan pembelajaran dan waktu diperoleh 83,48% berada pada kategori cukup valid. Setelah revisi sesuai masukan validator kemudian dilanjutkan uji coba terbatas kepada 10 orang peserta didik untuk menguji keterbacaan produk.
- d. Tahap implementasi dilakukan setelah melalui tahap validasi dan uji coba terbatas yaitu dengan uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan untuk melihat kepraktisan dan keefektifan bahan ajar. Uji coba dilakukan kepada 50 orang peserta didik.
- e. Tahap evaluasi dilakukan pada setiap tahap pengembangan, mulai dari tahap analisis, desain, development dan implementasi. Evaluasi pada setiap tahapan dijadikan dasar untuk merevisi produk awal bahan ajar menjadi produk bahan ajar yang siap digunakan pada tahapan implementasi.

## 2. Kepraktisan Bahan Ajar

Secara umum hasil uji coba telah memenuhi syarat kepraktisan dengan penilaian umum terhadap semua komponen yang telah divalidasi oleh dua orang ahli. Validator memberikan penilaian bahwa semua komponen yang dinilai layak digunakan dengan revisi kecil. Kepraktisan bahan ajar dapat dilihat lebih rinci dari respon pendidik dan peserta didik pada tahapan uji coba. Respon peserta didik dapat dilihat dari hasil uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Hasil uji coba dapat diuraikan sebagai berikut:

### a. Respon Pendidik

Pengumpulan data respon guru dengan melibatkan dua orang pendidik yaitu seorang pendidik dari SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo. Hasil data respon pendidik dapat terlihat seperti Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Rekapitulasi Respon Pendidik Terhadap Bahan Ajar

No	Aspek	Persentase	Rata-rata	Keterangan
1	Isi	96.43	97.83	Sangat Praktis
2	Tampilan	96.88		
3	Pengoperasian	95.83		
4	Bahasa	100		

5	Kemanfaatan	100		
---	-------------	-----	--	--

Berdasarkan hasil dari rekapitulasi respon peserta didik terhadap bahan ajar pada uji coba terbatas dari aspek isi, tampilan, pengoperasian, bahasa dan kemanfaatan diperoleh 97.83% sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dapat dikategorikan sangat praktis dan dapat dilanjutkan ke uji coba lapangan.

b. Respon peserta didik

Respon peserta didik terhadap penggunaan bahan ajar dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Uji coba terbatas

Uji coba terbatas dilakukan pada 10 orang peserta didik. Rekapitulasi hasil respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Rekapitulasi Respon Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar Uji Coba Terbatas

No	Aspek	Persentase	Rata-rata	Keterangan
1	Isi	90.40	90.00	Sangat Praktis
2	Tampilan	86.60		
3	Pengoperasian	89.20		
4	Bahasa	93.75		
5	Kemanfaatan	90.00		

Berdasarkan hasil dari rekapitulasi respon peserta didik terhadap bahan ajar pada uji coba terbatas dari aspek isi, tampilan, pengoperasian, bahasa dan kemanfaatan diperoleh 90.00% sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dapat dikategorikan sangat praktis dan dapat dilanjutkan ke uji coba lapangan.

2) Uji coba lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada 50 orang peserta didik dari SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo. Rekapitulasi hasil respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3 berikut

Tabel 3 Rekapitulasi Respon Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar Uji Coba Lapangan

No	Aspek	Persentase	Rata-rata	Keterangan
1	Isi	91.00	92.10	Sangat Praktis
2	Tampilan	89.81		
3	Pengoperasian	91.83		
4	Bahasa	94.80		
5	Kemanfaatan	93.13		

Berdasarkan hasil dari rekapitulasi respon peserta didik terhadap bahan ajar pada uji coba lapangan dari aspek isi, tampilan, pengoperasian, bahasa dan kemanfaatan diperoleh 92.10% sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dapat dikategorikan sangat praktis.

3. Keefektifan Bahan ajar

Analisis data keefektifan diperoleh melalui pengamatan keterlaksanaan keseluruhan aktifitas pendidik dan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Keefektifan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik juga dapat dilihat dari hasil tes hasil belajar peserta didik kelas XI TITL SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo tahun pelajaran 2018/2019. Pengamatan yang dilakukan terkait keterlaksanaan proses pembelajaran yaitu pada aktivitas pendidik dan peserta didik. Keterlaksanaan aktivitas pendidik dilihat dari terlaksananya kegiatan pembelajaran mulai dari pendahuluan, kegiatan inti dan penutup yang mana jika dirata-ratakan skor perolehan



kegiatan secara keseluruhan sebesar 3,94 atau 98,42%. Rekapitulasi keterlaksanaan aktivitas pendidik dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4 Rekapitulasi Keterlaksanaan Aktivitas Pendidik

No	Aspek	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Persentase
1	Pendahuluan	4.00	3.75	3.88	97.00%
2	Kegiatan Inti	4.00	3.86	3.93	98.25%
3	Penutup	4.00	4.00	4.00	100.00%
Rata-rata		4.00	3.74	3.94	98.42%

Keterlaksanaan aktivitas peserta didik terlihat dari banyaknya peserta didik yang aktif mencakup pengetahuan dialami, dipelajari dan ditemukan oleh peserta didik, membangun pemahaman, mengkomunikasikan pemikiran dan berpikir reflektif yaitu sebesar 76,05% dan kualitas keaktifan mencakup pengetahuan dialami, dipelajari dan ditemukan oleh peserta didik, membangun pemahaman, mengkomunikasikan pemikiran dan berpikir reflektif yaitu sebesar 75,40% sehingga hasil persentase keterlaksanaan aktivitas peserta didik sebesar 75,73%. Hasil keterlaksanaan aktivitas peserta didik dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5 Rekapitulasi Keterlaksanaan Aktivitas Peserta Didik

Aspek	Aktivitas Belajar Peserta Didik	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Persentase
Banyak Peserta Didik yang Aktif	Pengetahuan dialami, dipelajari, dan ditemukan oleh peserta didik	4.33	4.67	4.50	90.00%
	Peserta didik melakukan sesuatu untuk memahami materi pelajaran (membangun pemahaman)	3.33	3.67	3.50	70.00%
	Peserta didik mengkomunikasikan sendiri hasil pemikirannya	3.50	4.25	3.88	77.60%
	Peserta didik berpikir reflektif	3.33	3.33	3.33	66.60%
Kualitas Keaktifan	Pengetahuan dialami, dipelajari, dan ditemukan oleh peserta didik	4.67	4.33	4.50	90.00%
	Peserta didik melakukan sesuatu untuk memahami materi pelajaran (membangun pemahaman)	3.33	3.67	3.50	70.00%
	Peserta didik mengkomunikasikan sendiri hasil pemikirannya	3.50	4.00	3.75	75.00%
	Peserta didik berpikir reflektif	3.33	3.33	3.33	66.60%
Rata-rata persentase					75.73%

Tes hasil belajar peserta didik setelah menggunakan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XI TITL SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo dengan nilai rata-rata peserta didik 82,24. Berdasarkan standar kriteria ketuntasan minimal (KKM) pada mata pelajaran instalasi motor listrik yaitu 75,00 dari 50 peserta didik yang diujicobakan 46 diantaranya telah mencapai nilai KKM yang artinya bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* EKTS sudah efektif untuk digunakan.

### Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model pengembangan ADDIE yang bertujuan untuk

menghasilkan bahan ajar yang valid, praktis dan efektif sehingga layak digunakan untuk mendukung proses pembelajaran mata pelajaran instalasi motor listrik khususnya pada kelas XI TITL SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo. Pembahasan hasil penelitian pada bagian ini untuk mengemukakan hasil penelitian pengembangan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* Simulator Teknik Kontrol Listrik ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

### 1. Kelayakan Bahan Ajar

Hasil analisis validasi ahli media diperoleh persentase rata-rata sebesar 84,26% dengan kategori cukup valid, validasi ahli materi diperoleh persentase rata-rata sebesar 92,50% dengan kategori sangat valid, validasi bahan ajar diperoleh persentase rata-rata sebesar 83,00% dengan kategori cukup valid, validasi buku panduan diperoleh persentase rata-rata sebesar 88,25% dengan kategori sangat valid, validasi *jobsheet* diperoleh persentase rata-rata sebesar 85,51% dengan kategori sangat valid dan validasi RPP diperoleh persentase rata-rata sebesar 83,50% dengan kategori cukup valid. Akbar (2017) menerangkan bahwa persentase penilaian instrumen dikatakan cukup valid jika nilai perolehan instrumen sebesar 70,01%-85,00% dan sangat valid atau layak jika nilai perolehan instrumen sebesar 85,01%-100%. Secara umum hasil uji coba telah memenuhi syarat kevalidan dengan penilaian umum terhadap semua komponen yang telah divalidasi oleh ahli. Semua validator memberikan penilaian bahwa komponen yang dinilai dinyatakan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

### 2. Kepraktisan Bahan Ajar

Nieveen (1999) mengemukakan bahwa untuk mengukur tingkat kepraktisan yang berkaitan dengan pengembangan materi pembelajaran dilihat dari apakah pendidik dan pakar-pakar lainnya mempertimbangkan bahwa materi tersebut mudah dipahami dan dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik. Respon peserta didik dapat terlihat dari hasil tahap uji coba yaitu uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik pada uji coba terbatas diperoleh persentase sebesar 90,00% dan pada uji coba lapangan 92,10%. Hal ini menunjukkan pada tahap uji coba terbatas dan uji coba lapangan hasil persentase yang didapatkan  $\geq 90,00\%$  yang dapat dikategorikan sangat praktis digunakan oleh peserta didik. Pengumpulan respon pendidik yang melibatkan seorang pendidik mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo diperoleh persentase 97,83% dan berada pada kategori sangat praktis.

### 3. Keefektifan Bahan Ajar

Tingkat keefektifan diukur dari tes hasil belajar peserta didik. Tes dapat dikatakan efektif apabila ketuntasan tes hasil belajar peserta didik memenuhi kriteria minimal baik. Menurut S. Eko Putro Widoyoko (2009:238), kategori persentase ketuntasan hasil tes hasil belajar peserta didik dapat dikatakan baik jika  $60\% \leq x < 80\%$  dan sangat baik jika  $x \geq 80\%$ . Standar KKM yang ditetapkan di SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo untuk mata pelajaran produktif (kejuruan) yaitu 75,00. Berdasarkan hasil tes belajar peserta didik diperoleh 46 orang dari 50 orang peserta didik telah mencapai nilai KKM dengan persentase sebesar 92% sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berada pada kategori sangat baik.

Menurut Akbar (2017), keefektifan penggunaan bahan ajar dapat dikatakan cukup efektif jika 61,00% – 80,00% dan sangat efektif jika 81,00% -100,00% sehingga berdasarkan hasil tes belajar 92% peserta didik dinyatakan lulus dan dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar sangat efektif. Berdasarkan hasil analisis data pengamatan yang telah dilakukan oleh dua orang observer terhadap keterlaksanaan penggunaan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software* EKTS diperoleh hasil bahwa seluruh aspek dalam proses pembelajaran yang diamati terlaksana secara keseluruhan. Hasil keterlaksanaan aktivitas pendidik sebesar 98,42% dan hasil keterlaksanaan aktivitas peserta didik sebesar 75,73%.

Berdasarkan hasil penelitian secara keseluruhan diperoleh bahwa bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti telah memenuhi syarat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu, diantaranya adalah hasil penelitian Judi Prasetyo (2015) yang berjudul “ Penggunaan *Software Electrical Control Techniques Simulator* sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Kelas XI di SMK Negeri 5 Semarang menemukan bahwa berdasarkan perhitungan skor angket peserta didik menunjukkan ketercapaian sebesar 86,29%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pembelajaran menggunakan *software Electrical Control Techniques Simulator* dinyatakan menarik dan memudahkan peserta didik dan berdasarkan perhitungan uji t diperoleh peningkatan hasil belajar peserta didik sebesar 34,47% sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran tersebut praktis dan efektif.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software Simulator Teknik Kontrol Listrik* yang dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk yang dihasilkan berupa bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software Simulator Teknik Kontrol Listrik* yaitu *video tutorial*, buku panduan, *jobsheet* dan LKPD serta RPP telah valid digunakan sebagai bahan ajar pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 3 Soppeng dan SMK Negeri 5 Wajo. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan persentase perolehan rata-rata kriteria kevalidan yaitu 84,17% ahli media berada pada kategori cukup valid, 92,50% ahli materi berada pada kategori sangat valid, 82,92% validasi bahan ajar berada pada kategori cukup valid, 88,54% validasi buku panduan berada pada kategori sangat valid, 85,42% validasi *jobsheet* berada pada kategori sangat valid dan 83,48% validasi RPP berada pada kategori cukup valid.
2. Produk yang dihasilkan berupa bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software Simulator Teknik Kontrol Listrik* telah praktis digunakan dengan respon pendidik sebesar 90,00% berada pada kategori sangat praktis dan respon peserta didik sebesar 92,10% berada pada kategori sangat praktis.
3. Produk yang dihasilkan berupa bahan ajar sistem kendali motor listrik berbasis *software Simulator Teknik Kontrol Listrik* telah efektif digunakan dengan keterlaksanaan peserta didik sebesar 98,42% dan keterlaksanaan peserta didik sebesar 75,73% serta hasil tes belajar 92% peserta didik dinyatakan lulus dan dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar sangat efektif.

### **Daftar Pustaka**

- Abdillah, Margiono. 2017. *Pengendalian Motor Listrik Secara Elektromagnetik*. Pontianak: YKT Publisher.
- Akbar, Sa'dun. 2017. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arfandi, A. 2013. Relevansi Kompetensi Lulusan Diploma Tiga Teknik Sipil di Dunia Kerja. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(3), 283-292.
- Arsyad, Azhar. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press.
- BPS. 2018. *Februari 2018: Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) Sebesar 5,13 Persen, Rata-rata Upah Buruh per Bulan Sebesar 2,65 Juta Rupiah (Online)*, (<https://www.bps.go.id/pressrelease/2018/05/07/1484/februari-2018--tingkat-pengangguran-terbuka--tpt--sebesar-5-13-persen--rata-rata-upah-buruh-per-bulan-sebesar-2-65-juta-rupiah.html>, diakses pada 26 September 2018).
- Branch, R.M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Amerika Serikat (USA): Springer.

- Daryanto dan Dwicahyono, Aris. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Djojonegoro, Wardiman. 1998. *Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: PT Jayakarta Agung Offset.
- Dyta, Ajeng. - . *Makalah Model ADDIE (Online)*, ([https://www.academia.edu/5152425/Makalah\\_model\\_ADDIE](https://www.academia.edu/5152425/Makalah_model_ADDIE), diakses pada 1 November 2018)
- Eko Putro Widoyoko, S. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ghufron, M.Nur dan Risnawita, Rini. 2014. *Gaya Belajar Kajian Teoritik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hamalik, Oemar. 2014. *Psikologi Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Hastuti, dkk. 2017. Peningkatan Hasil Belajar Peserta didik Menggunakan Software EKTS pada Mata Pelajaran Pengendali Elektromagnetik. *Jurnal INVOTEK*, 17(1), 89-96.
- Information Resources Management Association USA. 2018. *Online Course Management: Concepts, Methodologies, Tools and Applications*. United State of America: IGI Global.
- Januarta, P. dan Rusimamto, P. W. 2015. Penerapan Media Pembelajaran Electrical Control Techniques Simulator (EKTS) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik di SMK Negeri 1 Cerme Gresik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4(2), 317-323.
- Kemdikbud. 2014. *Instalasi Motor Listrik Semester 3*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kusmantoro, A. dan Nowulo, A. 2016. Ibm Bagi Guru Peserta didik SMU Setia Budi Semarang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat E-DIMAS*, 7(1), 49-59.
- Kusuma, H. 7 Mei 2018. Pengangguran RI 687 Juta Orang Paling Banyak Lulusan SMK (Online). *Detik Finance*, (<https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-4009017/pengangguran-ri-687-juta-orang-paling-banyak-lulusan-smk>, diakses 26 September 2018).
- Lestari, Ika. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia.
- Madjid, A. 2016. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nieveen, N. 1999. Design Approaches and Tools In Education and Training. *Springer Science + Business Media Dordrecht*, 125-136. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7>.
- Noveria, C. 17 April 2018. Indeks Pembangunan Manusia Indonesia Masuk Kategori Tinggi (Online), (<https://www.alinea.id/nasional/indeks-pembangunan-manusia-indonesia-masuk-kategori-tinggi-b1Ux59bdS>, diakses 26 September 2018).
- Rusman, dkk. 2015. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Komunikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Prasetyo, Judi. 2015. Penggunaan *Software Electrical Control Techniques Simulator* sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Listrik Kelas XII di SMK Negeri 5 Semarang. *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana.
- Prastowo, Andi. 2016. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putra, A.P. dan Basuki, Ismet. 2018. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PjBL Berbantuan *Software EKTS* pada Mapel IML di SMKN 1 Kediri. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 7(1), 11-17.

- Putraza, Dean. 2016. *EKTS Software Buat Simulasi Teknik Listrik (Online)*, (<http://putra-cms.blogspot.com/2016/05/EKTS-software-buat-simulasi-teknik.html>, diakses 26 September 2018).
- Sadiman, A., dkk. 2014. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sabila, Ervinda. 2010. *Desain pembelajaran (Online)*, (<http://ervindasabila.blogspot.com/p/v-behaviorurldefaultvtml-o-html.2010>, diakses pada 1 November 2018).
- Setiawan, A.L. Yuniarti, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Kit Sistem Pengendali Elektromagnetik. *E-journal Universitas Negeri Yogyakarta*, 7(4), 265-272.
- (
- Sharon, dkk. 2011. *Instructional Technology & Media For Learning - Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. Terjemahan oleh Arief Rahman. 2014. Jakarta: Kencana.
- SK Dirjen No. 130 Tahun 2017 tentang *Kompetensi Inti Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Kejuruan*. 2017. Jakarta: Direktorat Pendidikan Dasar Menengah
- Sopyandi, Edi. 2011. *Electrical Control Techniques Simulator (Online)*, (<https://electricdot.wordpress.com/2011/05/02/electrical-control-techniques-simulator-EKTS>, diakses 6 Maret 2018)
- Sudjana, Nana. 2004. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Sumardjati, dkk. 2008. *Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Sukanto. 1988. *Perencanaan Pengembangan Kurikulum Pendidikan Teknologi Kejuruan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Kebudayaan.
- Supriadie, D. dan Darmawan, D. 2013. *Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suyanto dan Jihad, Asep. 2013. *Menjadi Guru Profesional*. Jakarta: Esensi-Erlangga Group.
- Tania, L. dan Susilowibowo, J. 2017. Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Peserta didik Kelas X Akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 5(2).
- Tegeh, dkk. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 pasal 15 tentang *Pendidikan Kejuruan*. 2003. Jakarta: Depdiknas.
- Wahidani, Endang. 2018. Pengaruh Implementasi *Software Electrical Control Techniques Simulator (EKTS)* dalam Praktikum Sistem Kontrol Instalasi Motor Listrik Tiga Fasa Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Kelas XI SMK PAB 1 Helvetia. *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Universitas Negeri Medan.
- Wurdono, dkk. 1999. *Instalasi Motor - Motor Listrik*. Bandung: Angkasa.
- Yaumi, M. 2013. *Prinsip-prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.